

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2003-264685

(43)Date of publication of application : 19.09.2003

(51)Int.Cl.

H04N 1/387  
B41J 5/30  
B41J 29/38  
G06T 1/00  
G09C 1/00  
G09C 5/00

(21)Application number : 2002-062934

(71)Applicant : OKI ELECTRIC IND CO LTD

(22)Date of filing : 08.03.2002

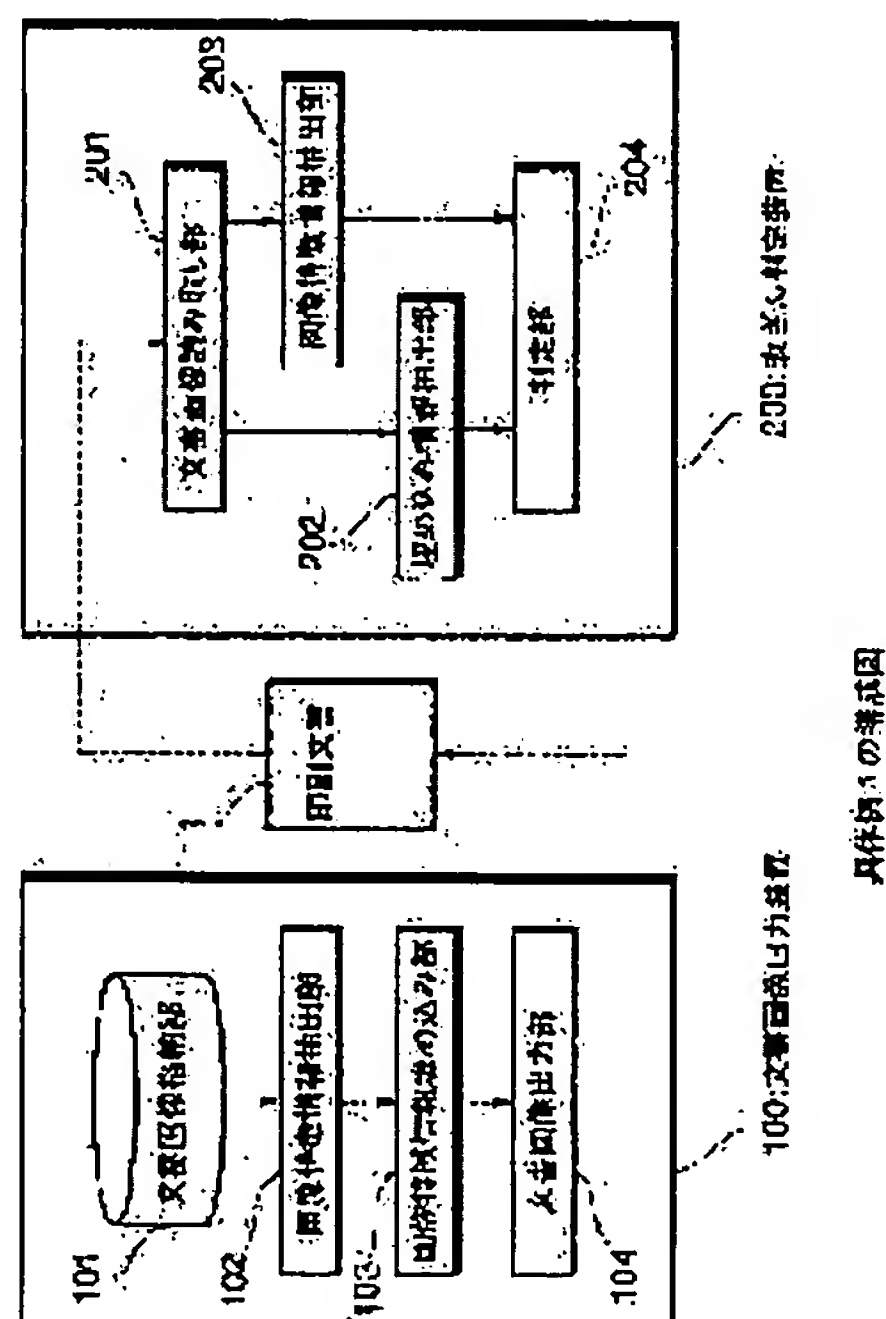
(72)Inventor : SUZAKI MASAHIKO

(54) DOCUMENT IMAGE OUTPUT METHOD AND APPARATUS, TAMPERING JUDGING METHOD AND SYSTEM, AND PROGRAM FOR CONTROLLING TAMPERING JUDGING SYSTEM

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To easily detect a tampering even when printed matter is tampered.

SOLUTION: An image feature information extracting part 102 extracts image feature information from a document image. An image feature information embedding part 103 integrally applies the image feature information to a document as the original image feature information of the document, and a document image output part 104 outputs the documents as a print document 1. When the print document 1 is applied to a tampering judging apparatus 200 as a target document to be judged, that document image is read by a document image reading part 201. An image feature information extracting part 203 extracts the image feature information of the target document to be judged. An embedded information extracting part 202 extracts the original image feature information out of the image of the target document to be judged. A judgment part 204 compares the original image feature information and the image feature information of the target document to be judged and when a difference degree is beyond a prescribed range, the presence of the tempering in the target document to be judged is judged.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 31.01.2003

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number] 3804012

[Date of registration] 19.05.2006

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号  
特開2003-264685

(P 2 0 0 3 - 2 6 4 6 8 5 A)

(43) 公開日 平成15年 9 月19日 (2003. 9. 19)

(51) Int. Cl. <sup>7</sup>	識別記号	F I	テ-マコ-ト (参考)
H04N 1/387		H04N 1/387	2C061
B41J 5/30		B41J 5/30	Z 2C187
29/38		29/38	Z 5B057
G06T 1/00	500	G06T 1/00	500 B 5C076
G09C 1/00	640	G09C 1/00	640 D 5J104

審査請求 有 請求項の数16 O L (全13頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2002-62934 (P 2002-62934)

(22) 出願日 平成14年 3 月 8 日 (2002. 3. 8)

(71) 出願人 000000295

沖電気工業株式会社

東京都港区虎ノ門1丁目7番12号

(72) 発明者 須崎 昌彦

東京都港区虎ノ門1丁目7番12号 沖電気  
工業株式会社内

(74) 代理人 100082050

弁理士 佐藤 幸男

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 文書画像出力方法及び装置、改ざん判定方法及びシステム、並びに改ざん判定システムの制御用プログラム

(57) 【要約】

【課題】 印刷物に対して改ざんが行われた場合でもこれを容易に検出する。

【解決手段】 画像特徴情報抽出部102は文書画像から画像特徴情報を抽出する。画像特徴情報埋め込み部103は、画像特徴情報を文書の元画像特徴情報として文書に一体に付与し、文書画像出力部104はこれを印刷文書1として出力する。改ざん判定装置200に判定対象文書として印刷文書1が与えられた場合、その文書画像を文書画像読み取り部201で読み取る。画像特徴情報抽出部203は、判定対象文書の画像特徴情報を抽出する。埋め込み情報抽出部202は、判定対象文書の画像中から元画像特徴情報を抽出する。判定部204は、これら元画像特徴情報と判定対象文書の画像特徴情報とを比較し、相違度が所定の範囲以上であれば、判定対象文書に対して改ざんがあったと判定する。

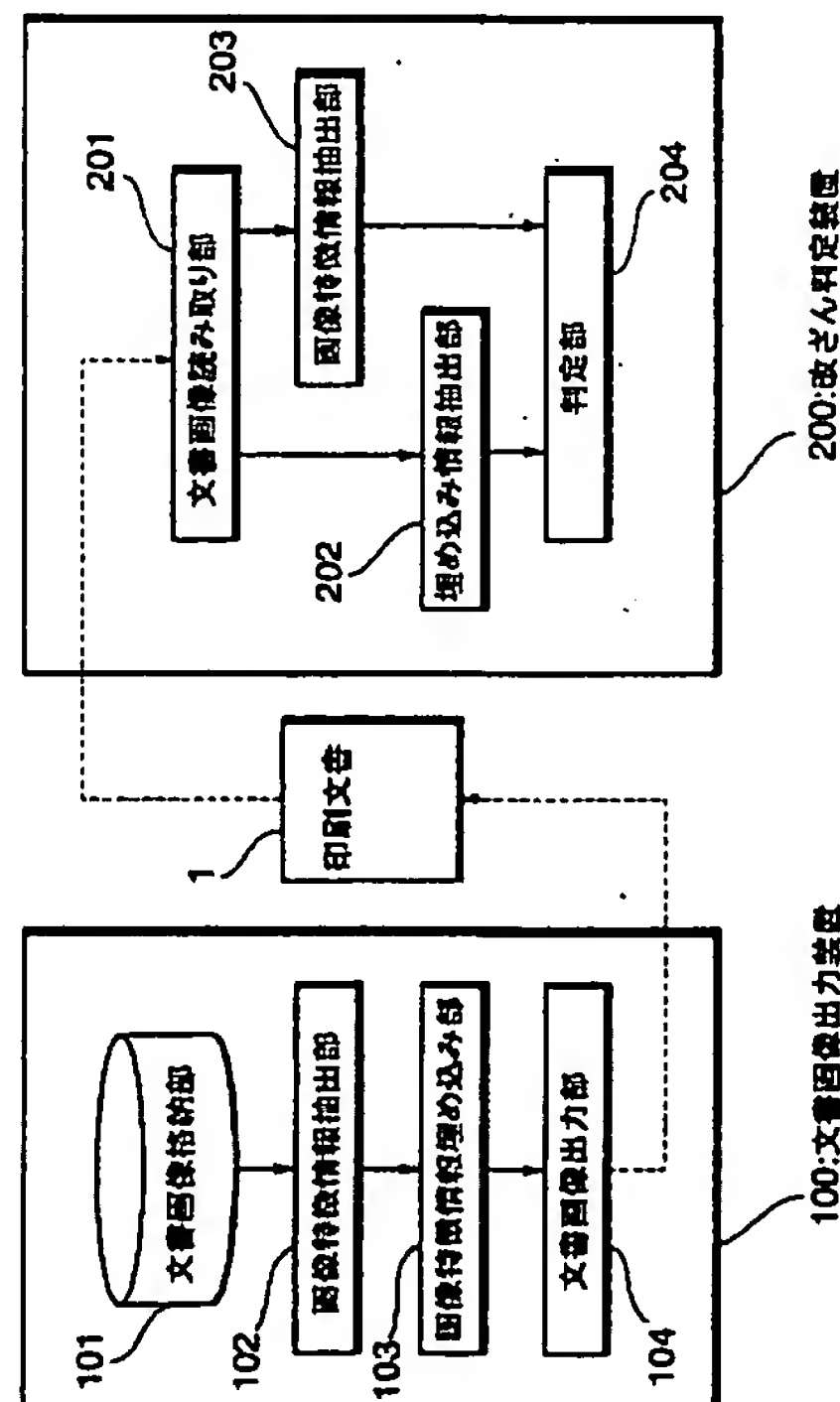


図1 具体例1の構成図

## 【特許請求の範囲】

【請求項 1】 文書の画像特徴情報をデータ化し、当該データを前記文書の元画像特徴情報として、前記文書と一体に付与して出力する文書画像出力方法。

【請求項 2】 請求項 1 に記載の文書画像出力方法において、

文書画像を複数のブロックに分割し、各ブロック毎に画像特徴情報を求め、これら画像特徴情報を元画像特徴情報とすることを特徴とする文書画像出力方法。

【請求項 3】 請求項 1 または 2 に記載の文書画像出力方法において、

元画像特徴情報を光学的に読み取り可能なデータとして文書上に印刷することを特徴とする文書画像出力方法。

【請求項 4】 文書の画像特徴情報をデータ化し、当該データを暗号鍵として任意の隠し情報を暗号化し、当該暗号化情報を前記文書と一体に付与して出力する文書画像出力方法。

【請求項 5】 文書の画像特徴情報をデータ化する画像特徴情報抽出部と、

前記画像特徴情報抽出部が抽出したデータを前記文書の元画像特徴情報として文書に付与する画像特徴情報埋め込み部と、

前記元画像特徴情報が付与された文書を出力する文書画像出力部とを備えたことを特徴とする文書画像出力装置。

【請求項 6】 請求項 5 に記載の文書画像出力装置において、

文書画像を複数のブロックに分割し、各ブロック毎に画像特徴情報を求める画像特徴情報抽出部を備えたことを特徴とする文書画像出力装置。

【請求項 7】 請求項 5 または 6 に記載の文書画像出力装置において、

元画像特徴情報を光学的に読み取り可能なデータとして文書に付与する画像特徴情報埋め込み部と、

前記元画像特徴情報が付与された文書を印刷出力する文書画像出力部とを備えたことを特徴とする文書画像出力装置。

【請求項 8】 文書の画像特徴情報をデータ化する画像特徴情報抽出部と、

前記画像特徴情報抽出部が抽出したデータから暗号鍵を生成する暗号鍵生成部と、

前記暗号鍵生成部で生成した暗号鍵を用いて任意の隠し情報を暗号化する隠し情報暗号化部と、

前記暗号化された隠し情報を前記文書に付与する暗号ブロック埋め込み部と、

前記暗号化された隠し情報が付与された文書を出力する文書画像出力部とを備えたことを特徴とする文書画像出力装置。

【請求項 9】 文書の画像特徴情報をデータ化し、当該データを前記文書の元画像特徴情報として、前記文書と

一体に付与して出力し、

元画像特徴情報が一体に付与された判定対象文書に対して、前記元画像特徴情報を抽出し、当該元画像特徴情報と、前記判定対象文書の画像から生成した画像特徴情報とを比較して前記判定対象文書に対する改ざんの有無を判定する改ざん判定方法。

【請求項 10】 請求項 9 に記載の改ざん判定方法において、

文書画像を複数のブロックに分割し、各ブロック毎に画像特徴情報を求め、これら画像特徴情報を元画像特徴情報とすることを特徴とする改ざん判定方法。

【請求項 11】 文書の画像特徴情報をデータ化し、当該データを暗号鍵として任意の隠し情報を暗号化し、当該暗号化情報を前記文書と一体に付与して出力し、

暗号化情報が一体に付与された判定対象文書に対して、当該判定対象文書の画像から画像特徴情報を生成すると共に、当該生成した画像特徴情報から暗号鍵を生成し、当該暗号鍵を用いて前記暗号化情報を復号し、その結果に基づいて前記判定対象文書に対する改ざんの有無を判定する改ざん判定方法。

【請求項 12】 文書画像出力装置と改ざん判定装置とからなる改ざん判定システムであって、

前記文書画像出力装置は、

文書の画像特徴情報をデータ化する画像特徴情報抽出部と、

前記画像特徴情報抽出部が抽出したデータを前記文書の元画像特徴情報として文書に付与する画像特徴情報埋め込み部と、

前記元画像特徴情報が付与された文書を出力する文書画像出力部とを備え、

前記改ざん判定装置は、

元画像特徴情報が一体に付与された判定対象文書に対して、前記元画像特徴情報を抽出する埋め込み情報抽出部と、

前記判定対象文書の画像から当該判定対象文書の画像特徴情報を抽出する画像特徴情報抽出部と、

前記埋め込み情報抽出部が抽出した元画像特徴情報と、前記画像特徴情報抽出部が抽出した画像特徴情報とを比較して前記判定対象文書に対する改ざんの有無を判定する判定部とを備えたことを特徴とする改ざん判定システム。

【請求項 13】 請求項 12 に記載の改ざん判定システムにおいて、

文書画像を複数のブロックに分割し、各ブロック毎に画像特徴情報を求める画像特徴情報抽出部を備えたことを特徴とする改ざん判定システム。

【請求項 14】 文書画像出力装置と改ざん判定装置とからなる改ざん判定システムであって、

前記文書画像出力装置は、

文書の画像特徴情報をデータ化する画像特徴情報抽出部



と、  
 前記画像特徴情報抽出部が抽出したデータから暗号鍵を生成する暗号鍵生成部と、  
 前記暗号鍵生成部で生成した暗号鍵を用いて任意の隠し情報を暗号化する隠し情報暗号化部と、  
 前記暗号化された隠し情報を前記文書に付与する暗号ブロック埋め込み部と、  
 前記暗号化された隠し情報が付与された文書を入力する文書画像出力部とを備え、  
 前記改ざん判定装置は、  
 暗号化情報が一体に付与された判定対象文書に対して、当該判定対象文書の画像から画像特徴情報を生成する画像特徴情報抽出部と、  
 前記画像特徴情報から暗号鍵を生成する暗号鍵生成部と、  
 前記判定対象文書から暗号化情報を抽出する暗号化情報抽出部と、  
 前記暗号鍵生成部で生成した暗号鍵を用いて前記暗号化情報抽出部で抽出した暗号化情報を復号し、その結果に基づいて前記判定対象文書に対する改ざんの有無を判定する隠し情報復号部とを備えたことを特徴とする改ざん判定システム。

【請求項 1 5】 文書画像出力装置と改ざん判定装置とからなる改ざん判定システムの制御用プログラムであって、

前記文書画像出力装置を構成するコンピュータを、  
 文書の画像特徴情報をデータ化する画像特徴情報抽出部と、

前記画像特徴情報抽出部が抽出したデータを前記文書の元画像特徴情報として文書に付与し、一体の文書画像データとして出力する画像特徴情報埋め込み部として機能させ、

かつ、  
 前記改ざん判定装置を構成するコンピュータを、  
 前記元画像特徴情報が付与された文書を入力する文書画像出力部と、

元画像特徴情報が一体に付与された判定対象文書に対して、前記元画像特徴情報を抽出する埋め込み情報抽出部と、

前記判定対象文書の画像から当該判定対象文書の画像特徴情報を抽出する画像特徴情報抽出部と、

前記埋め込み情報抽出部が抽出した元画像特徴情報と、  
 前記画像特徴情報抽出部が抽出した画像特徴情報とを比較して前記判定対象文書に対する改ざんの有無を判定する判定部として機能させるための改ざん判定システムの制御用プログラム。

【請求項 1 6】 文書画像出力装置と改ざん判定装置とからなる改ざん判定システムの制御用プログラムであって、

前記文書画像出力装置を構成するコンピュータを、

文書の画像特徴情報をデータ化する画像特徴情報抽出部と、

前記画像特徴情報抽出部が抽出したデータから暗号鍵を生成する暗号鍵生成部と、

前記暗号鍵生成部で生成した暗号鍵を用いて任意の隠し情報を暗号化する隠し情報暗号化部と、

前記暗号化された隠し情報を前記文書に付与し、一体の文書画像データとして出力する暗号ブロック埋め込み部として機能させ、

10 かつ、  
 前記改ざん判定装置を構成するコンピュータを、  
 前記暗号化された隠し情報が付与された文書を入力する文書画像出力部と、

暗号化情報が一体に付与された判定対象文書に対して、当該判定対象文書の画像から画像特徴情報を生成する画像特徴情報抽出部と、

前記画像特徴情報から暗号鍵を生成する暗号鍵生成部と、

20 前記判定対象文書から暗号化情報を抽出する暗号化情報抽出部と、

前記暗号鍵生成部で生成した暗号鍵を用いて前記暗号化情報抽出部で抽出した暗号化情報を復号し、その結果に基づいて前記判定対象文書に対する改ざんの有無を判定する隠し情報復号部として機能させるための改ざん判定システムの制御用プログラム。

【発明の詳細な説明】

【0 0 0 1】

【発明の属する技術分野】本発明は、文書が改ざんされているか否かを判定するための文書画像出力方法及び装置、改ざん判定方法及びシステムに関するものである。

【0 0 0 2】

【従来の技術】従来、公開情報画像が印刷される印刷媒体に機密情報を記録するための手法として、例えば次のようなものがあった。

〔1〕特開平 9 - 1 5 4 0 0 7 号「機密情報記録方法」この文献に開示されている技術は、記録使用とする機密情報を二値化し、ドット化されたドット化公開情報データ中に二値化機密情報データを所定の暗号キー情報に従って画素単位で埋め込んで印刷データを作成するようにしたものである。

【0 0 0 3】〔2〕特開平 9 - 1 7 9 4 9 4 号「機密情報記録方法」

この文献に開示されている技術は、記録使用とする機密情報を二値化してブロック化し、その各ブロックの内容を十進数化することにより機密情報ブロック B 1、B 2、B 3、B 4 を作成する。一方、公開情報画像を二値化してこれに基準点マーク R 1 ~ R 4 を示すコード D R 1 を埋め込んだ基準情報データ D S 1 を用意する。そして、一つまたは複数の機密情報ブロックと基準点マークとを対応させ、機密情報ブロックの内容に従う 1 次元ま

たは 2 次元距離だけその対応する基準点マークから離れた位置に所定の、または機密情報ブロックの内容に従う位置判別マーク D 1 ~ D 4 が印刷されるよう位置判別マークのコードを基準情報データ D S 1 に埋め込み、印刷データを作成するようにしたものである。

【 0 0 0 4 】

【発明が解決しようとする課題】ところで、印刷された内容が住民票や印鑑証明書、領収書などであって、印刷媒体が普通紙であるような場合、例えば、氏名や住所、金額、日付等の文字領域を修正液等で消去して印刷物と同じフォントの文字で上書きしたり、あるいは手書きされた金額等に文字を書き加えて、正式な書類として提出するような不正行為が考えられる。しかしながら、上記従来の技術では、印刷物上に機密情報を埋め込むことが目的であって、公開情報そのものに対する保護はできなかった。即ち、印刷物に対して改ざんを行った場合には、このような改ざんの検出は困難であった。また、印刷物に埋め込む情報と公開情報の内容を一致させた場合、もしくは埋め込む情報と公開情報の内容を関連付けるなどした場合には内容の改ざんチェックを行うことはできる。しかしながら、このようなチェックを自動的に行うには公開情報の内容を機械が認識する機構（例えば OCR 等）を改ざんチェック側で必要とし、システムとして大規模になってしまうという問題点を有していた。

【 0 0 0 5 】

【課題を解決するための手段】本発明は、前述の課題を解決するため次の構成を採用する。

〈構成 1〉文書の画像特徴情報をデータ化し、このデータを文書の元画像特徴情報として、文書と一体に付与して出力する文書画像出力方法。

【 0 0 0 6 】 〈構成 2〉構成 1 に記載の文書画像出力方法において、文書画像を複数のブロックに分割し、各ブロック毎に画像特徴情報を求め、これら画像特徴情報を元画像特徴情報とすることを特徴とする文書画像出力方法。

【 0 0 0 7 】 〈構成 3〉構成 1 または 2 に記載の文書画像出力方法において、元画像特徴情報を光学的に読み取り可能なデータとして文書上に印刷することを特徴とする文書画像出力方法。

【 0 0 0 8 】 〈構成 4〉文書の画像特徴情報をデータ化し、このデータを暗号鍵として任意の隠し情報を暗号化し、暗号化情報を文書と一体に付与して出力する文書画像出力方法。

【 0 0 0 9 】 〈構成 5〉文書の画像特徴情報をデータ化する画像特徴情報抽出部と、画像特徴情報抽出部が抽出したデータを文書の元画像特徴情報として文書に付与する画像特徴情報埋め込み部と、元画像特徴情報が付与された文書を出力する文書画像出力部とを備えたことを特徴とする文書画像出力装置。

【 0 0 1 0 】 〈構成 6〉構成 5 に記載の文書画像出力装

置において、文書画像を複数のブロックに分割し、各ブロック毎に画像特徴情報を求める画像特徴情報抽出部を備えたことを特徴とする文書画像出力装置。

【 0 0 1 1 】 〈構成 7〉構成 5 または 6 に記載の文書画像出力装置において、元画像特徴情報を光学的に読み取り可能なデータとして文書に付与する画像特徴情報埋め込み部と、元画像特徴情報が付与された文書を印刷出力する文書画像出力部とを備えたことを特徴とする文書画像出力装置。

【 0 0 1 2 】 〈構成 8〉文書の画像特徴情報をデータ化する画像特徴情報抽出部と、画像特徴情報抽出部が抽出したデータから暗号鍵を生成する暗号鍵生成部と、暗号鍵生成部で生成した暗号鍵を用いて任意の隠し情報を暗号化する隠し情報暗号化部と、暗号化された隠し情報を文書に付与する暗号ブロック埋め込み部と、暗号化された隠し情報が付与された文書を出力する文書画像出力部とを備えたことを特徴とする文書画像出力装置。

【 0 0 1 3 】 〈構成 9〉文書の画像特徴情報をデータ化し、このデータを文書の元画像特徴情報として、文書と一体に付与して出力し、元画像特徴情報が一体に付与された判定対象文書に対して、元画像特徴情報を抽出し、元画像特徴情報と、判定対象文書の画像から生成した画像特徴情報とを比較して判定対象文書に対する改ざんの有無を判定する改ざん判定方法。

【 0 0 1 4 】 〈構成 1 0〉構成 9 に記載の改ざん判定方法において、文書画像を複数のブロックに分割し、各ブロック毎に画像特徴情報を求め、これら画像特徴情報を元画像特徴情報とすることを特徴とする改ざん判定方法。

【 0 0 1 5 】 〈構成 1 1〉文書の画像特徴情報をデータ化し、このデータを暗号鍵として任意の隠し情報を暗号化し、暗号化情報を文書と一体に付与して出力し、暗号化情報が一体に付与された判定対象文書に対して、判定対象文書の画像から画像特徴情報を生成すると共に、生成した画像特徴情報から暗号鍵を生成し、暗号鍵を用いて暗号化情報を復号し、その結果に基づいて判定対象文書に対する改ざんの有無を判定する改ざん判定方法。

【 0 0 1 6 】 〈構成 1 2〉文書画像出力装置と改ざん判定装置とからなる改ざん判定システムであって、文書画像出力装置は、文書の画像特徴情報をデータ化する画像特徴情報抽出部と、画像特徴情報抽出部が抽出したデータを文書の元画像特徴情報として文書に付与する画像特徴情報埋め込み部と、元画像特徴情報が付与された文書を出力する文書画像出力部とを備え、改ざん判定装置は、元画像特徴情報が一体に付与された判定対象文書に対して、元画像特徴情報を抽出する埋め込み情報抽出部と、判定対象文書の画像から判定対象文書の画像特徴情報を抽出する画像特徴情報抽出部と、埋め込み情報抽出部が抽出した元画像特徴情報と、画像特徴情報抽出部が抽出した画像特徴情報とを比較して判定対象文書に対す



る改ざんの有無を判定する判定部とを備えたことを特徴とする改ざん判定システム。

【0017】〈構成13〉構成12に記載の改ざん判定システムにおいて、文書画像を複数のブロックに分割し、各ブロック毎に画像特徴情報を求める画像特徴情報抽出部を備えたことを特徴とする改ざん判定システム。

【0018】〈構成14〉文書画像出力装置と改ざん判定装置とからなる改ざん判定システムであって、文書画像出力装置は、文書の画像特徴情報をデータ化する画像特徴情報抽出部と、画像特徴情報抽出部が抽出したデータから暗号鍵を生成する暗号鍵生成部と、暗号鍵生成部で生成した暗号鍵を用いて任意の隠し情報を暗号化する隠し情報暗号化部と、暗号化された隠し情報を文書に付与する暗号ブロック埋め込み部と、暗号化された隠し情報が付与された文書を出力する文書画像出力部とを備え、改ざん判定装置は、暗号化情報が一体に付与された判定対象文書に対して、判定対象文書の画像から画像特徴情報を生成する画像特徴情報抽出部と、画像特徴情報から暗号鍵を生成する暗号鍵生成部と、判定対象文書から暗号化情報を抽出する暗号化情報抽出部と、暗号鍵生成部で生成した暗号鍵を用いて暗号化情報抽出部で抽出した暗号化情報を復号し、その結果に基づいて判定対象文書に対する改ざんの有無を判定する隠し情報復号部とを備えたことを特徴とする改ざん判定システム。

【0019】〈構成15〉文書画像出力装置と改ざん判定装置とからなる改ざん判定システムの制御用プログラムであって、文書画像出力装置を構成するコンピュータを、文書の画像特徴情報をデータ化する画像特徴情報抽出部と、画像特徴情報抽出部が抽出したデータを文書の元画像特徴情報として文書に付与し、一体の文書画像データとして出力する画像特徴情報埋め込み部として機能させ、かつ、改ざん判定装置を構成するコンピュータを、元画像特徴情報が付与された文書を出力する文書画像出力部と、元画像特徴情報が一体に付与された判定対象文書に対して、元画像特徴情報を抽出する埋め込み情報抽出部と、判定対象文書の画像から判定対象文書の画像特徴情報を抽出する画像特徴情報抽出部と、埋め込み情報抽出部が抽出した元画像特徴情報と、画像特徴情報抽出部が抽出した画像特徴情報とを比較して判定対象文書に対する改ざんの有無を判定する判定部として機能させるための改ざん判定システムの制御用プログラム。

【0020】〈構成16〉文書画像出力装置と改ざん判定装置とからなる改ざん判定システムの制御用プログラムであって、文書画像出力装置を構成するコンピュータを、文書の画像特徴情報をデータ化する画像特徴情報抽出部と、画像特徴情報抽出部が抽出したデータから暗号鍵を生成する暗号鍵生成部と、暗号鍵生成部で生成した暗号鍵を用いて任意の隠し情報を暗号化する隠し情報暗号化部と、暗号化された隠し情報を文書に付与し、一体の文書画像データとして出力する暗号ブロック埋め込み

部として機能させ、かつ、改ざん判定装置を構成するコンピュータを、暗号化された隠し情報が付与された文書を出力する文書画像出力部と、暗号化情報が一体に付与された判定対象文書に対して、判定対象文書の画像から画像特徴情報を生成する画像特徴情報抽出部と、画像特徴情報から暗号鍵を生成する暗号鍵生成部と、判定対象文書から暗号化情報を抽出する暗号化情報抽出部と、暗号鍵生成部で生成した暗号鍵を用いて暗号化情報抽出部で抽出した暗号化情報を復号し、その結果に基づいて判定対象文書に対する改ざんの有無を判定する隠し情報復号部として機能させるための改ざん判定システムの制御用プログラム。

【0021】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施の形態を具体例を用いて詳細に説明する。

《具体例1》

〈構成〉図1は、本発明の改ざん判定システムの具体例1を示す構成図である。図示の改ざん判定システムは、文書画像出力装置100と改ざん判定装置200からなる。文書画像出力装置100は、文書の画像特徴情報をデータ化し、このデータを文書の正当な画像情報である元画像特徴情報として文書に付与し、これらを一体に出力する機能を有する装置である。改ざん判定装置200は、文書画像出力装置100から出力された印刷文書1のように、判定対象文書中に元画像特徴情報が付与された文書に対して、その判定対象文書の画像特徴情報を抽出し、この画像特徴情報と、元画像特徴情報とを比較することにより、その文書に対する改ざんの有無を判定する機能を有している。これらの装置は、次のように構成されている。

【0022】文書画像出力装置100は、文書画像格納部101、画像特徴情報抽出部102、画像特徴情報埋め込み部103、文書画像出力部104からなる。文書画像格納部101は、文書画像出力装置100にて印刷出力するための文書画像を格納する機能部であり、磁気記憶装置や半導体メモリといった記憶装置上に実現されている。また、格納されている文書は、印刷イメージ

(紙の上に印刷された状態の画像、背景は白画素、文字は黒画素で構成されている)として記憶装置上に展開されているとする。画像特徴情報抽出部102は、文書画像の周波数スペクトル等に基づいて画像の特徴情報(元画像特徴情報)を抽出する機能部である。尚、この抽出の詳細については後述する。画像特徴情報埋め込み部103は、画像特徴情報抽出部102で抽出された元画像特徴情報を数値化し、バーコードのような光学的にデータを読取可能な形式で文書画像の空白部分に挿入し、一体の文書画像データとして出力する機能部である。文書画像出力部104は、画像特徴情報埋め込み部103で作成した文書画像データを印刷するプリンタであり、印刷文書1は、この文書画像出力部104で出力された文

書である。

【0023】改ざん判定装置200は、文書画像読み取り部201、埋め込み情報抽出部202、画像特徴情報抽出部203、判定部204からなる。文書画像読み取り部201は、判定対象文書の画像を光学的に読み取って画像データとして出力するスキャナ等を備えたものであり、読み取った画像に対して回転などの補正や雑音除去といった処理を行う機能や、判定対象文書の画像から元画像特徴情報部分を切り出すといった機能も有している。埋め込み情報抽出部202は、文書画像読み取り部201で切り出された元画像特徴情報部分の画像データからバーコードなどの形式で挿入されている元画像特徴情報を復元する機能を有している。画像特徴情報抽出部203は、文書画像読み取り部201で出力された画像データから元画像特徴情報部分を消去した上で、画像データの画像特徴情報を抽出する機能部であり、これは画像特徴情報抽出部102と同様の機能により実現されている。判定部204は、埋め込み情報抽出部202で抽出された情報（元画像特徴情報）と、画像特徴情報抽出部203で新たに抽出した画像特徴情報とを比較して特徴に相違が存在するかを判定し、その判定結果に基づいて印刷文書1に改ざんがあったか否かを判定する機能部である。

【0024】尚、上記文書画像出力装置100および改ざん判定装置200はコンピュータで実現され、文書画像出力装置100における画像特徴情報抽出部102および画像特徴情報埋め込み部103と、改ざん判定装置200における文書画像読み取り部201～判定部204は、それぞれ対応するソフトウェアと、これらのソフトウェアを実行するためのプロセッサやメモリ等のハードウェアからなるものである。

【0025】〈動作〉図2は、文書画像出力装置100の動作を示すフローチャートである。先ず、文書画像格納部101に格納されている文書画像が画像特徴情報抽出部102に入力される（ステップS101）。図3は、文書画像の一例を示す説明図である。画像特徴情報抽出部102では、文書画像をn個の小ブロック画像に分割する（ステップS102）。図4は、文書画像を分割した状態の説明図である。このように、文書画像を複数のブロック画像に分割するのは印刷文書に対して改ざんが行われた場合に、文書中のどの部分が改ざんされているかを特定できるようにするためであり、多くのブロック画像に分割するほど位置の特定が詳細となる。尚、各ブロック画像の大きさは固定でも良いし、画像中の場所によって変動させてもよいが、ここでは固定の大きさとする。

【0026】次に、画像特徴情報抽出部102は、各ブロック画像の特徴を抽出し（ステップS103）、更に抽出した特徴量を符号化し、印刷できるように視覚化する（ステップS104）。このステップS104にお

る画像の特徴抽出方法としては例えば次のようなものがある。

- (1) ブロック画像を周波数変換し、周波数スペクトルをサンプリングしたもの。
- (2) ブロック画像に対して、フィルタリング処理（帯域通過フィルタや任意のパターンのテンプレートなどによるフィルタリング処理）を行って得られる値。
- (3) ブロック画像中の白い画素（背景領域）と、黒画素（文字領域）の面積の比。

等がある。本具体例では、周波数スペクトルをサンプリングしたものを画像の特徴情報として以下の説明を行う。

【0027】図5は、上記ステップS102で分割されたブロック画像の一つを表す説明図である。図6は、図5のブロックに対して二次元フーリエ変換を行った結果を示す説明図である。図6は、周波数スペクトルを表しており、色が薄いほど値が大きいものとする。中心部分は直流成分とし、画像の端に近いほど高い周波数成分のスペクトルを表す。このように表される周波数特性を符号化するために、画像特徴情報抽出部102は、図6の特定の周波数領域のスペクトル値を数値化する。図7は、特定の周波数領域の選択の一例を示す説明図である。図中の、破線で示した円が選択した周波数領域を表し、ここでは四つの周波数領域を選択した例を示している。選択する周波数領域は、文書画像中の文字領域が持つ周波数特性をよく表し、かつ、印刷とスキャンにより生じる雑音成分により影響されないようなものを予め定めておく。又、周波数スペクトルの数値化は、対応する領域の平均スペクトル値を量子化することによって行う。図7の例では、一例として8段階（0～7）にサンプリングしている。

【0028】図8は、ブロックの画像的特徴から視覚的なパターンを生成する処理の説明図である。即ち、図8のブロック番号情報801に示すように、ブロックの番号を符号化し、かつ、ブロック画像特徴情報802に示すように画像特徴を符号化し、パターンブロック803のような視覚的なパターンを生成している。ここでは、ブロック番号と画像特徴の情報を20ビットの符号化を行う例を示している。図7では、四つの特徴量をそれぞれ8段階（3ビット）で表しているため、画像特徴は $3 \times 4 = 12$ ビットとなり、残りの8ビットでブロック番号を表している。尚、ここでは符号長を20ビットとしているが、任意の長さが選択可能である。また、符号を暗号化してもよいし、任意のハッシュ関数により圧縮してもよい。図8のパターンブロック803は5行4列の行列であり、行列中の要素が黒ならば0を、白ならば1を表すものとする。尚、パターンブロックのこのような行列で表わすことに限らず、一般のバーコードで表現してもよい。以上で、画像特徴情報抽出部102によるステップS103、S104の処理が終了する。



【0029】次に、画像特徴情報埋め込み部103により、文書画像中に、ステップS104で作成したパターンブロック（入力文書画像から生成される全てのブロック画像に対するパターンブロック）を文書画像中に挿入する（ステップS105）。そして、文書画像出力部104により、このような文書画像を印刷する（ステップS106）。図9は、印刷された文書の説明図である。図示のように、パターンブロック（元画像特徴情報部分）は入力文書画像の文字のない領域（背景領域）に挿入する。

【0030】次に、改ざん判定装置200の動作を説明する。図10は、改ざん判定装置200の動作を示すフローチャートである。改ざん判定装置200では、先ず、印刷文書1のような判定対象文書を文書画像読み取り部201によって画像として読み取って、コンピュータ上のメモリに展開する（ステップS201）。また、文書画像読み取り部201は、読み取った画像に対して回転補正や拡大縮小や雑音除去を行い、更に、元画像特徴情報であるパターンブロック部分を切り出す。次に、埋め込み情報抽出部202は、文書画像読み取り部201で切り出されたパターンブロックにおける各ブロック画像に対する特徴量を復号する（ステップS202）。即ち、埋め込み情報抽出部202は、上述した画像特徴情報抽出部102によるパターンブロックの生成処理の逆の処理を行うことによって各ブロック画像の特徴量の復号を行うものである。

【0031】一方、画像特徴情報抽出部203は、文書画像読み取り部201で切り出したパターンブロック部分を背景領域でマスクし、その画像に対して、上記の文書画像出力装置100におけるステップS102およびS103の処理と同様の処理を行う（ステップS203）。次に、判定部204は、埋め込み情報抽出部202が抽出した埋め込み情報と、画像特徴情報抽出部203で得た各ブロック画像の画像特徴情報とをブロック毎に比較し（ステップS204）、これらの値の差が所定範囲内に収まっているかにより改ざん判定を行う（ステップS205）。

【0032】次に、改ざんが行われた文書の例を説明する。図11は、印刷文書に対する改ざんが行われた文書の説明図である。図12は、改ざ箇所ブロックを示す説明図である。図13は、改ざ箇所ブロックの画像特徴を抽出した結果の説明図である。図11に示すように、印刷文書に対して改ざんが行われたとする。図12は、その改ざ箇所ブロックであり、図5に対応するものである。また、図13は、図12のブロックの周波数スペクトルと選択された領域の説明図であり、図7に対応するものである。

【0033】改ざん判定装置200において、埋め込み情報抽出部202で復号したパターンブロックのブロック番号Nに対する画像特徴A～Dの各値を、P(N,

A)、P(N, B)、P(N, C)、P(N, D)とし、画像特徴情報抽出部203で抽出したブロック番号Nに対する画像特徴A～Dの各値をQ(N, A)、Q(N, B)、Q(N, C)、Q(N, D)とする。また、同じブロック番号をもつブロック画像間の特徴量の差分D(N)を例えば、 $D(N) = ABS(P(N, A), Q(N, A)) + ABS(P(N, B), Q(N, B)) + ABS(P(N, C), Q(N, C)) + ABS(P(N, D), Q(N, D))$ と定義する。ここで、ABS(X, Y)はXとYの差の絶対値である。

【0034】本具体例では、図7より、P(N, A) = 4、P(N, B) = 2、P(N, C) = 6、P(N, D) = 3である。また、図13より、Q(N, A) = 1、Q(N, B) = 7、Q(N, C) = 3、Q(N, D) = 2である。従って、D(N)は、 $|4 - 1| + |2 - 7| + |6 - 3| + |3 - 2| = 12$ となる。ここで、改ざん検出のための閾値Tを予め定めておき、D(N)がTより大きければ、判定部204は、ブロック番号Nのブロックに対して改ざんが行われたと判定する。

【0035】〈効果〉以上のように、具体例1によれば、文書画像の画像的特徴を文書中に印刷するので、その文書をスキャナ等で読み取って処理するだけで、改ざんの有無を判定することができる。即ち、OCR等によりその文書の内容がどのようなものであるかを認識するといった処理は一切必要なく、文書画像の処理のみで改ざんの有無を検出することができ、大規模なシステムを必要としない効果がある。また、複数のブロックに分割するようにすれば、改ざんが行われた場合の位置の特定も可能であり、かつ、分割数を選択することによって位置特定の精度も自由に選択することができるという効果がある。

【0036】《具体例2》具体例2は、文書画像の画像特徴情報を暗号鍵として用い、この暗号鍵を用いて隠し情報を暗号化して文書画像への埋め込み情報としたものである。

【0037】〈構成〉図14は、具体例2の構成図である。図のシステムは、文書画像出力装置100aと改ざん判定装置200aからなる。文書画像出力装置100aは、文書画像格納部101、画像特徴情報抽出部102、隠し情報格納部110、暗号鍵生成部111、隠し情報暗号化部112、暗号ブロック埋め込み部113、文書画像出力部114からなる。文書画像格納部101および画像特徴情報抽出部102は、具体例1と同様の機能を有するものである。隠し情報格納部110は、文書画像出力装置100aから出力される印刷文書1に暗号化されて付与される隠し情報を格納する機能部であり、磁気記憶装置や半導体メモリといった記憶装置上に実現されている。また、本具体例では隠し情報として、



その文書に対する署名情報といった情報を用いている。暗号鍵生成部 111 は、画像特徴情報抽出部 102 で抽出された画像特徴情報から暗号鍵を生成する機能部である。隠し情報暗号化部 112 は、暗号鍵生成部 111 で生成された暗号鍵を用いて隠し情報格納部 110 に格納されている隠し情報を暗号化して、文書画像中に埋め込む処理を行う機能部である。文書画像出力部 114 は、暗号ブロック埋め込み部 113 から出力された文書画像データを印刷出力するプリンタ等の機能部である。

【0038】改ざん判定装置 200 a は、文書画像読み取り部 201、画像特徴情報抽出部 203、暗号鍵生成部 210、暗号化情報抽出部 211、隠し情報復号部 212 からなる。ここで、文書画像読み取り部 201 および画像特徴情報抽出部 203 は、具体例 1 と同様の構成であるため、ここでの説明は省略する。暗号鍵生成部 210 は、画像特徴情報抽出部 203 で抽出された画像特徴情報に基づいて暗号鍵を生成する機能部であり、文書画像出力装置 100 a における暗号鍵生成部 111 と同様の機能を有している。暗号化情報抽出部 211 は、文書画像読み取り部 201 で切り出された暗号化情報部分から暗号化情報を抽出する機能部である。隠し情報復号部 212 は、暗号鍵生成部 210 で生成した暗号鍵を用いて、暗号化情報抽出部 211 で抽出した暗号化情報を復号する機能部である。即ち、その文書に改ざんが行われていない場合は、正当な暗号鍵によって復号されるため、文書画像出力装置 100 a で付与した隠し情報が取り出せることによって、改ざんの有無を判定するものである。

【0039】〈動作〉図 15 は、文書画像出力装置 100 a の動作を示すフローチャートである。図において、ステップ S301～ステップ S303 は、具体例 1 における図 2 のステップ S101～ステップ S103 と同様であるため、ここでの説明は省略する。次に、暗号鍵生成部 111 は、ステップ S303 で抽出された各ブロックの特徴から暗号鍵を生成する。即ち、各ブロックからは部分鍵を生成し、全ての、または一部のブロックから生成される部分鍵を統合して最終的な暗号鍵とする。ここでは、その一例として、画像特徴を図 7 で示したように四つの周波数領域のスペクトル平均とする。また、ブロック番号 N に対する画像特徴 A～D の各値を  $P(N, A)$ 、 $P(N, B)$ 、 $P(N, C)$ 、 $P(N, D)$  とする。このブロックから生成される部分鍵を、 $K(N) = H(P(N, A), P(N, B), P(N, C), P(N, D))$  とする。ここで、 $H(A, B, C, D)$  は、A～D の値を入力パラメータとする関数であり、ハッシュ関数などでも良い。また、最終的な暗号鍵を、 $C = F(K(1), K(2), \dots, K(n-1), K(n))$  ( $n$  はブロックの数) で表す。F は部分鍵  $K(1) \sim K(n)$  を入力パラメータとする関数である。

【0040】次に、隠し情報暗号化部 112 は、隠し情

報格納部 110 から所定の隠し情報を入力し (ステップ S305)、暗号鍵生成部 111 がステップ S304 で生成した暗号鍵を用いて隠し情報を暗号化する (ステップ S306)。尚、ここでは、暗号化と復号で同じ鍵を用いる対称暗号を用いるが、一般の共通鍵暗号でも良いし、ドットパターンの区切り位置を分からなくするようなものであっても良い。隠し情報暗号化部 112 で、隠し情報の暗号化が行われると、暗号ブロック埋め込み部 113 は、その暗号文をバーコードや具体例 1 で説明したパターンブロックなどによって視覚的に表現し、文書画像の空白部分に挿入する (ステップ S307)。そして、文書画像出力部 114 は、これを印刷出力する (ステップ S308)。ここで印刷された印刷文書 1 a は、図 9 に示した例と視覚的には同様のものとなる。

【0041】次に、改ざん判定装置 200 a の動作を説明する。図 16 は、改ざん判定装置 200 の動作を示すフローチャートである。改ざん判定装置 200 a では、まず、判定対象文書である印刷文書 1 a を文書画像読み取り部 201 によって画像として読み取って、コンピュータ上のメモリに展開する (ステップ S401)。このステップ S401 の処理は、具体例 1 のステップ S201 の動作と同様である。次に、暗号化情報抽出部 211 は、文書画像読み取り部 201 で切り出した暗号化情報部分から暗号文を復元する。ここでは、ステップ S303 でパターンブロックを生成したときと逆の処理を行うことによって、暗号文を復元することができる。

【0042】また、画像特徴情報抽出部 203 では、暗号化情報部分を背景領域でマスクした画像に対して、まず、画像特徴情報抽出部 102 が行うステップ S302、S303 と同様の処理を行って画像特徴情報を検出する (ステップ S403)。次に、暗号鍵生成部 210 は、暗号鍵生成部 111 と同様の処理を行って、暗号鍵を生成する (ステップ S404)。そして、隠し情報復号部 212 は、暗号化情報抽出部 211 で抽出した暗号文に対して暗号鍵生成部 210 で生成した暗号鍵を用いて暗号文を復号する (ステップ S406)。このとき、印刷文書 1 a に対して改ざんなどの不正が行われた場合は、ステップ S403 で抽出した画像特徴情報と、図 15 のステップ S303 で抽出した画像特徴情報に差が生じ、これにより、ステップ S404 において、正しい暗号鍵が生成されないことになる。その結果、ステップ S405 において暗号文が正しく復号できないことになる。従って、隠し情報が意味のない (内容を理解できない) ものになってしまう。即ち、復号された隠し情報が意味のあるものであるかどうかによって、印刷文書 1 a に対して改ざんが行われたか否かをチェックする。

【0043】〈効果〉以上のように、具体例 2 によれば、署名情報等の隠し情報を印刷文書の画像的特徴による暗号鍵を用いて暗号化し文書に埋め込むようにしたため、印刷文書に対して改ざんなどの不正が行われない場

合にのみ埋め込んだ情報を確認することができる。従って、署名の確認と印刷内容の確認を同時に行うことができる。

【0044】尚、上記各具体例では、元画像特徴情報や暗号化情報を文書上に視覚的に印刷するようにしたが、これ以外にも、例えば印刷文書 1 (1a) 上に磁気ストライプ部を設け、この磁気ストライプに磁気データとして記録するといった構成であってもよい。また、このような場合は、改ざん判定装置 200 (200a) 側でも磁気データの読み取り手段を設けることが必要である。

【図面の簡単な説明】

【図 1】本発明の改ざん判定システムの具体例 1 を示す構成図である。

【図 2】具体例 1 の文書画像出力装置の動作を示すフローチャートである。

【図 3】文書画像の一例を示す説明図である。

【図 4】文書画像を分割した状態の説明図である。

【図 5】分割されたブロック画像の一つを表す説明図である。

【図 6】図 5 のブロックに対して二次元フーリエ変換を行った結果を示す説明図である。

【図 7】特定の周波数領域の選択の一例を示す説明図である。

【図 8】ブロックの画像的特徴から視覚的なパターンを生成する処理の説明図である。

【図 9】印刷された文書の説明図である。

【図 10】具体例 1 の改ざん判定装置の動作を示すフローチャートである。

【図 11】印刷文書に対する改ざんが行われた文書の説明図である。

【図 12】改ざん箇所のブロックを示す説明図である。

【図 13】改ざん箇所のブロックの画像特徴を抽出した結果の説明図である。

【図 14】具体例 2 の構成図である。

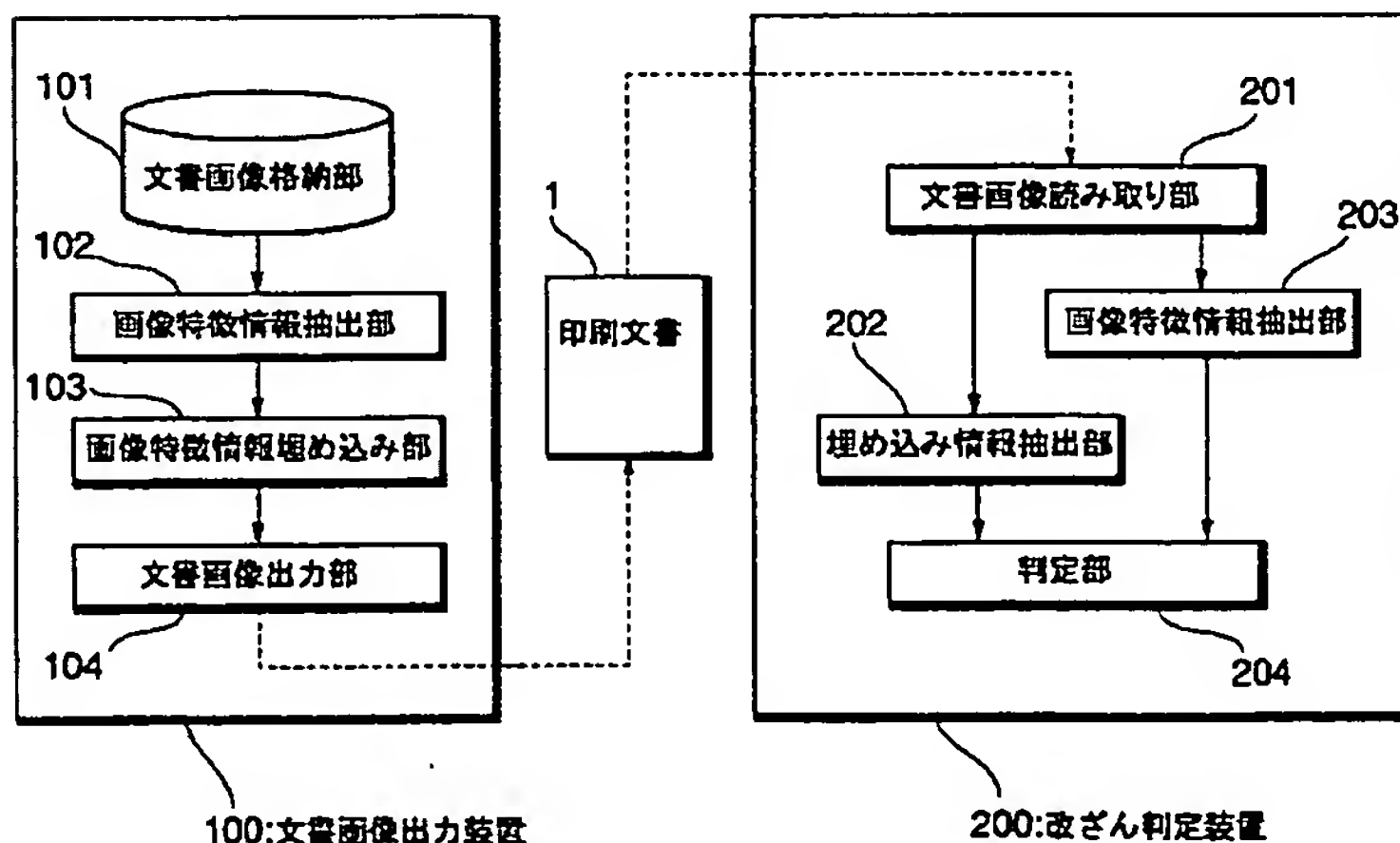
【図 15】具体例 2 の文書画像出力装置の動作を示すフローチャートである。

【図 16】具体例 2 の改ざん判定装置の動作を示すフローチャートである。

【符号の説明】

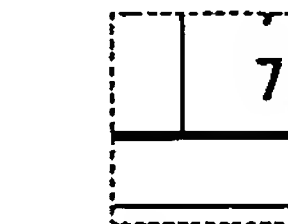
- 1、1a 印刷文書
- 100、100a 文書画像出力装置
- 102、203 画像特徴情報抽出部
- 103 画像特徴情報埋め込み部
- 104、114 文書画像出力部
- 111、210 暗号鍵生成部
- 112 隠し情報暗号化部
- 113 暗号ブロック埋め込み部
- 200、200a 改ざん判定装置
- 202 埋め込み情報抽出部
- 204 判定部
- 211 暗号化情報抽出部
- 212 隠し情報復号部

【図 1】



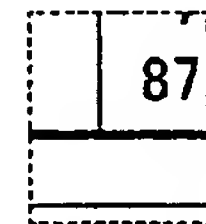
具体例 1 の構成図

【図 5】



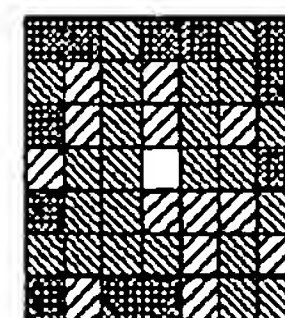
ブロック画像の説明図

【図 12】



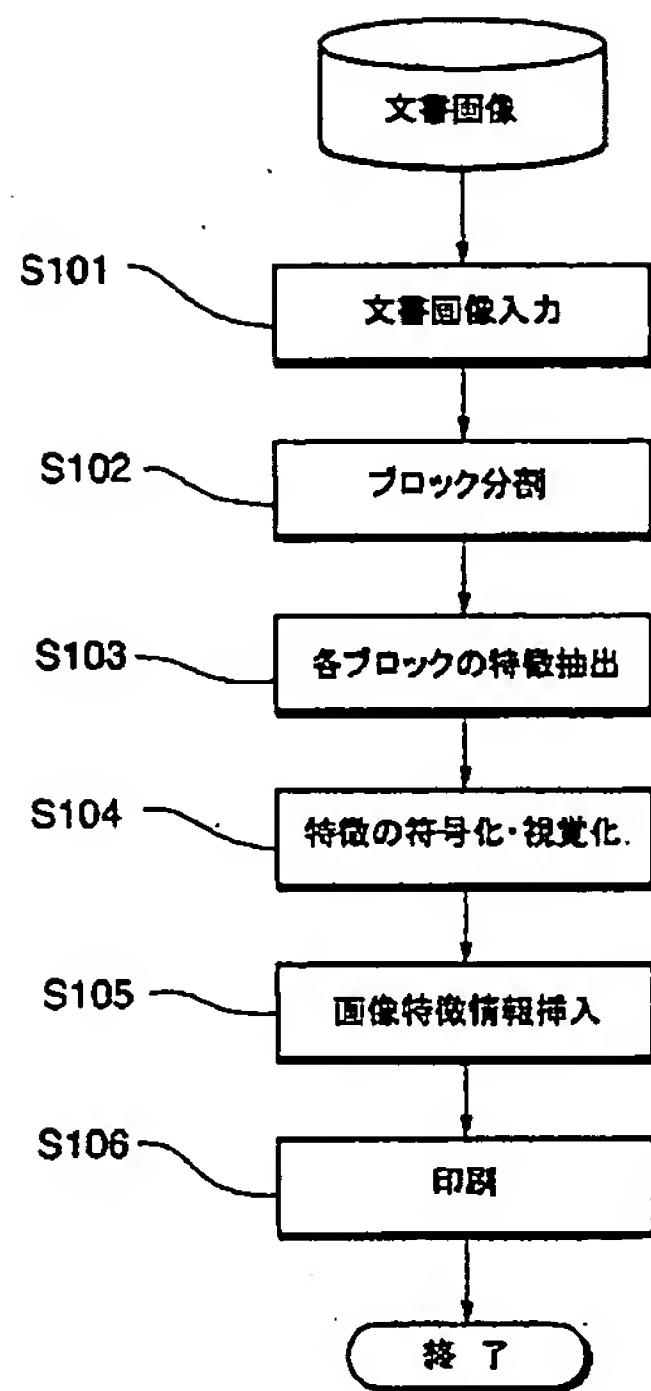
改ざん箇所のブロックの説明図

【図 6】



二次元フーリエ変換を行った結果の説明図

【図 2】



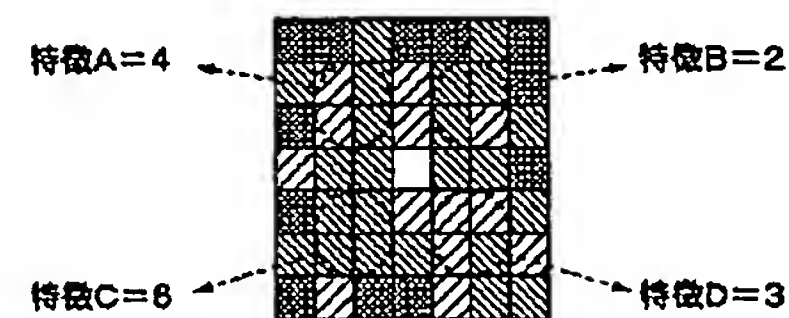
具体例1の文書画像出力装置の動作フローチャート

【図 3】

日付	摘要	収入	支出	差引残高
11月分				
11.5	コート代(10.18)		870	28,814
11.5	コート代(10.25)		870	27,944
11.5	ボール代(10.25)		1,852	26,092
11.10	コート代(11.9)		1,110	24,982
11.21	コート代(10.3)		7,000	17,982
11.21	コート代(10.17)		7,000	10,982
下期				
	部費 ¥30,000	コート代 ¥50,670		
	全友会 ¥15,000	ボール代 ¥5,506		
	参加費 ¥18,000			
	寄付 ¥9,000			
計	¥72,000			¥56,176

文書画像の説明図

【図 7】



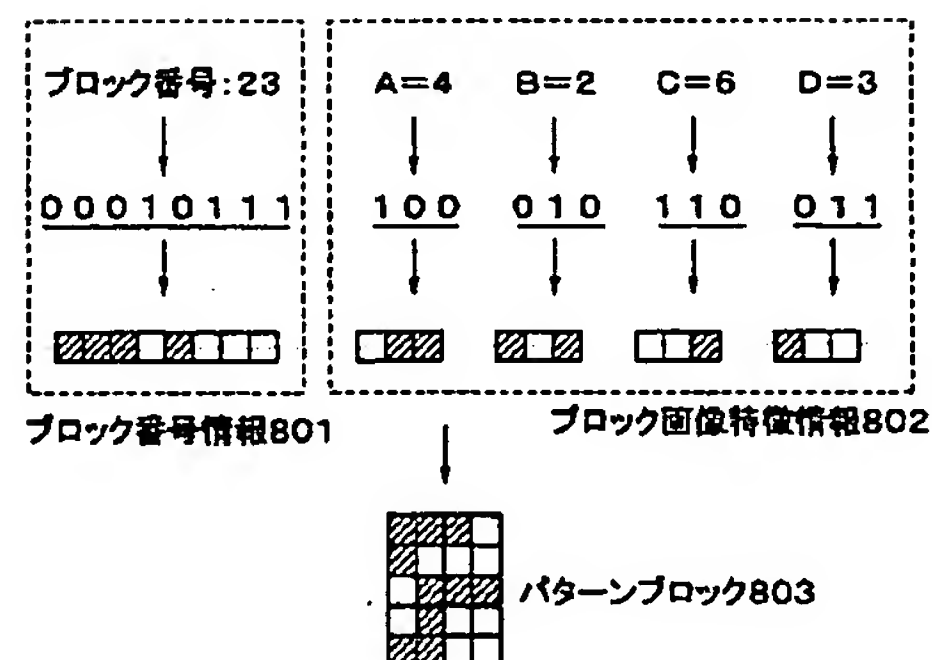
特定の周波数領域の選択の一例の説明図

【図 4】

日付	摘要	収入	支出	差引残高
11月分				
11.5	コート代(10.18)		870	28,814
11.5	コート代(10.25)		870	27,944
11.5	ボール代(10.25)		1,852	26,092
11.10	コート代(11.9)		1,110	24,982
11.21	コート代(10.3)		7,000	17,982
11.21	コート代(10.17)		7,000	10,982
下期				
	部費 ¥30,000	コート代 ¥50,670		
	全友会 ¥15,000	ボール代 ¥5,506		
	参加費 ¥18,000			
	寄付 ¥9,000			
計	¥72,000			¥56,176

文書画像を分割した状態の説明図

【図 8】



ブロックの画像的特徴から視覚的なパターンを生成する処理の説明図



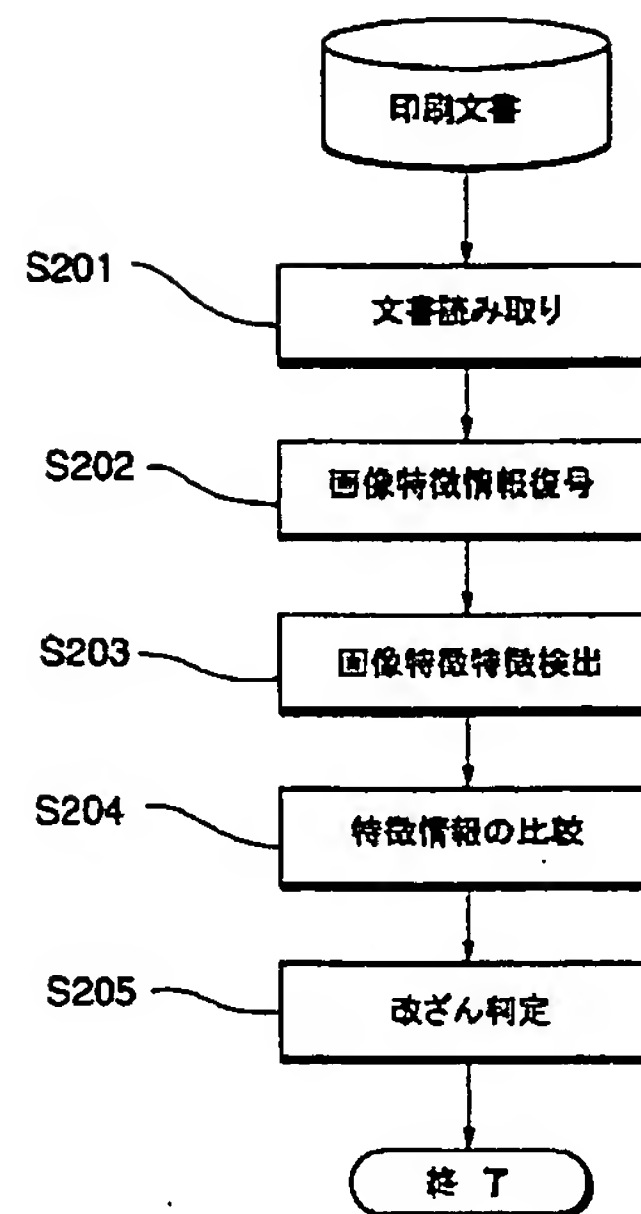
【図 9】

日付	摘要	収入	支出	差引残高
11月分				
11.5	コート代(10.18)		870	28,814
11.5	コート代(10.25)		870	27,944
11.5	ボール代(10.25)		1,852	26,092
11.10	コート代(11.9)		1,110	24,982
11.21	コート代(10.3)		7,000	17,982
11.21	コート代(10.17)		7,000	10,982
下期				
	部費 ¥30,000	コート代 ¥50,670		
	全友会 ¥15,000	ボール代 ¥5,506		
	参加費 ¥18,000			
	寄付 ¥9,000			
計	¥72,000			¥56,176

画像特徴情報(パターンブロック)

印刷文書の説明図

【図 10】



具体例1の改ざん判定装置の動作フローチャート

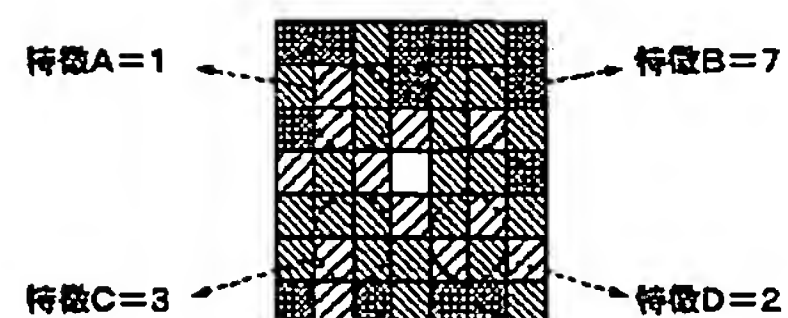
【図 11】

日付	摘要	収入	支出	差引残高
11月分				
11.5	コート代(10.18)		870	28,814
11.5	コート代(10.25)		870	27,944
11.5	ボール代(10.25)		1,852	26,092
11.10	コート代(11.9)		1,110	24,982
11.21	コート代(10.3)		7,000	17,982
11.21	コート代(10.17)		87,000	10,982
下期				
	部費 ¥30,000	コート代 ¥50,670		
	全友会 ¥15,000	ボール代 ¥5,506		
	参加費 ¥18,000			
	寄付 ¥9,000			
計	¥72,000			¥56,176

改ざん箇所

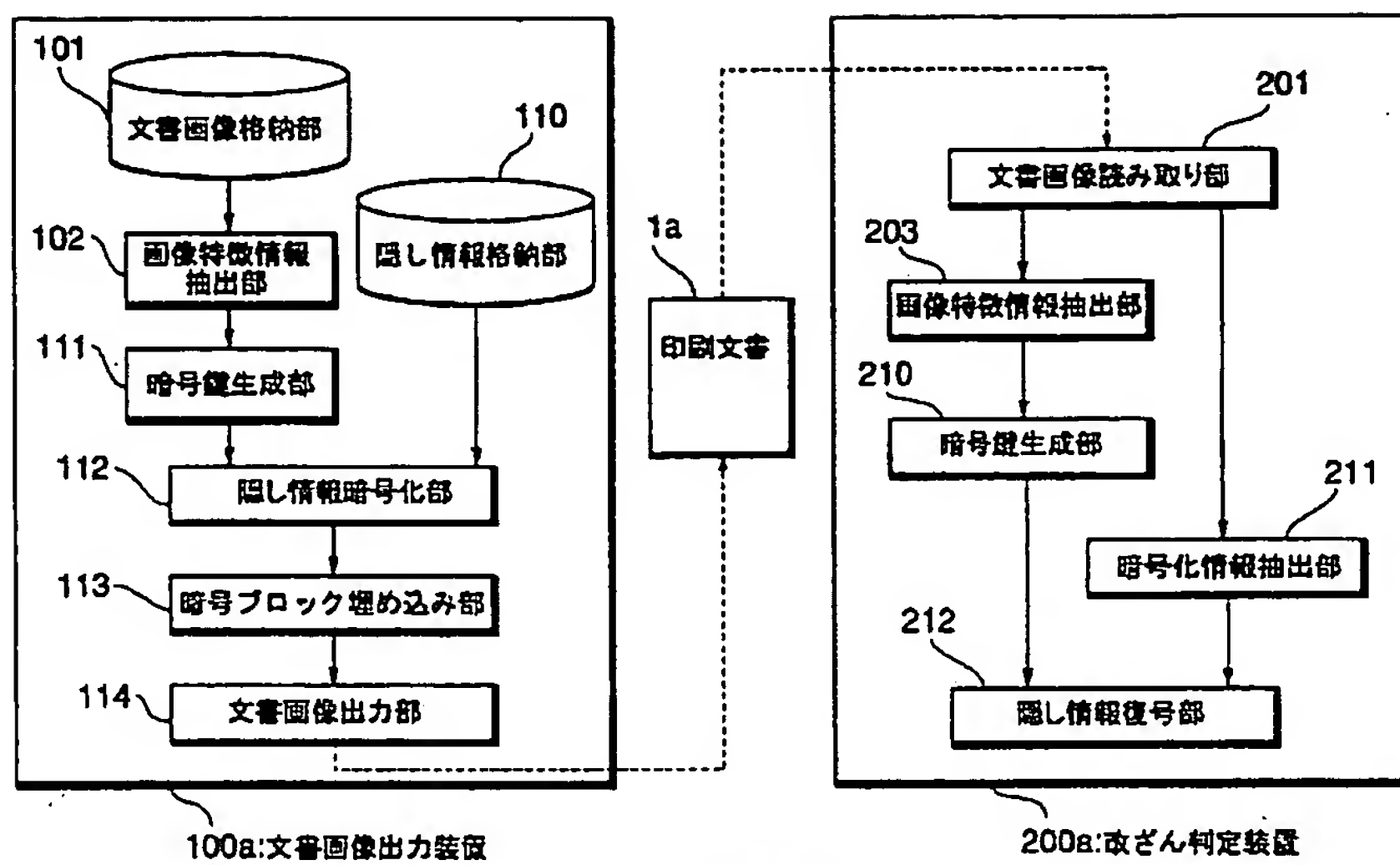
改ざんが行われた文書の説明図

【図 13】



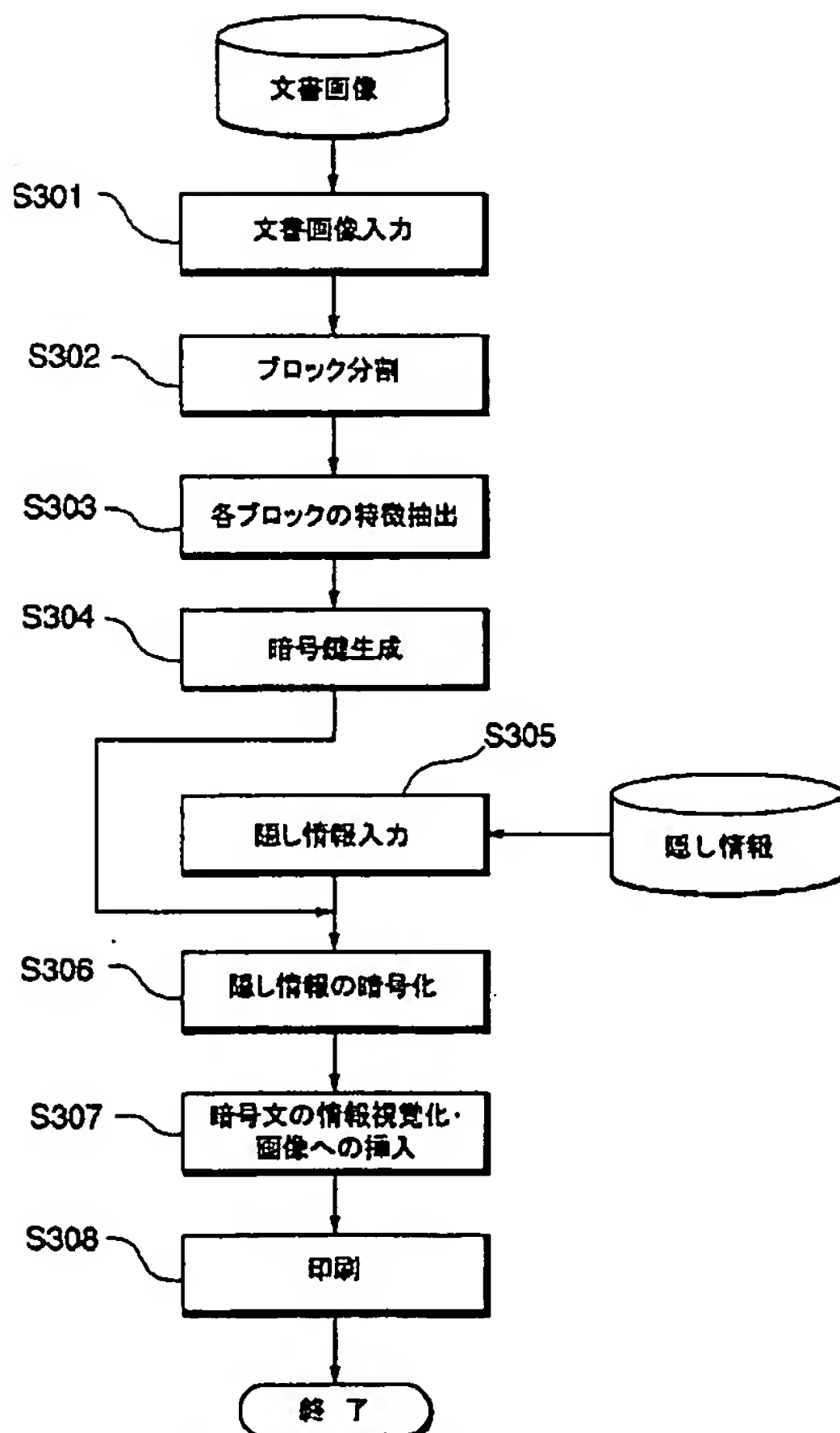
改ざん箇所のブロックの画像特徴抽出結果の説明図

【図 14】

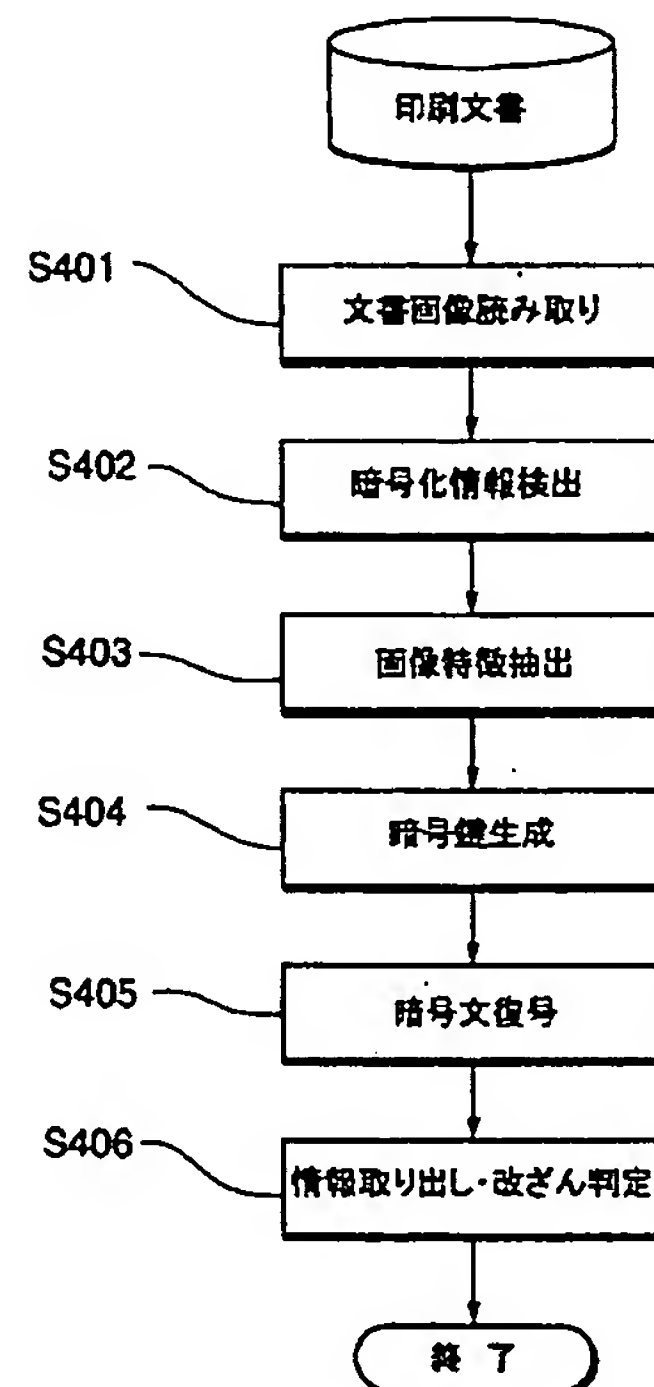


具体例2の構成図

【図 15】



【図 16】



フロントページの続き

(51) Int. Cl.

識別記号

F I

ターコード (参考)

G 0 9 C 5/00

G 0 9 C 5/00

Fターム(参考) 2C061 HK11 HN15  
2C187 BF26 DB21 GD01  
5B057 AA11 AA20 BA02 CB19 CE08  
CE09 CE20 CG07 DC01 DC36  
5C076 AA14 BA06  
5J104 AA08 NA02